

(43)公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I		技術表示箇所
H 0 2 K 41/02			H 0 2 K 41/02	A	
D 0 4 B 15/82	3 0 8		D 0 4 B 15/82	3 0 8	AA
H 0 2 K 41/035			H 0 2 K 41/035		

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-146884

(22)出願日 平成7年(1995)5月23日

(71)出願人 000215109
津田駒工業株式会社
石川県金沢市野町 5 丁目18番18号

(71)出願人 591231867
共和電機工業株式会社
石川県金沢市増泉 4 丁目 8 番16号

(72)発明者 宮下 達夫
石川県金沢市宮保町イ-39

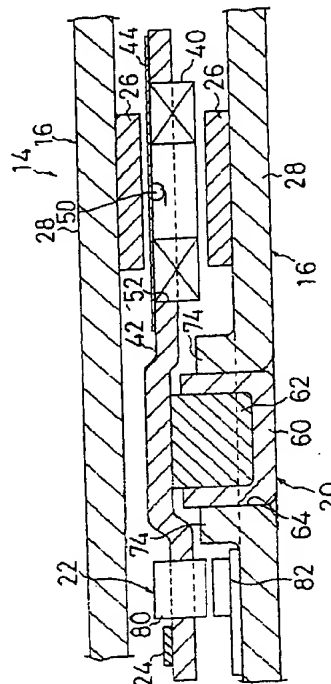
(74)代理人 弁理士 松永 宣行

(54) 【発明の名称】 リニアモータ

(57) 【要約】

【目的】 励磁コイルを備えた可動子組立体の厚さ寸法を小さくすることにある。

【構成】 リニアモータは、可動子支持体であつて該可動子支持体を一方の側から他方の側に貫通する空間部を有する可動子支持体と、可撓性を有するシート状部材と、該シート状部材の一方の面に配置された複数の励磁コイルとを含む、前記シート状部材は、これの前記一方の面が前記可動子支持体の側とされかつ前記励磁コイルが前記空間部に受け入れられた状態に、前記可動子支持体に配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可動子支持体であって該可動子支持体を一方の側から他方の側に貫通する空間部を有する可動子支持体と、可撓性を有するシート状部材と、該シート状部材の一方の面に配置された複数の励磁コイルとを含み、前記シート状部材は、これの前記一方の面が前記可動子支持体の側とされかつ前記励磁コイルが前記空間部に受け入れられた状態に、前記可動子支持体に配置されている、リニアモータ。

【請求項 2】 前記シート状部材は、前記励磁コイルへの給電用導体を形成した配線基板からなる、請求項 1 に記載のリニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、編み機の編み針を往復移動させる装置として好適なリニアモータに関する。

【0002】

【従来の技術】各編成針すなわち編み針を平板状のすなわち薄型のリニアモータにより移動させる横編み機は、例えば、特公平 1-12855 号公報に記載されている。この種の編み針用リニアモータは、複数の固定子を平板状の固定子支持体へ一方向に所定のピッチで配置した固定子組立体と、複数の可動子を平板状の可動子支持体へ一方向に所定のピッチで配置した可動子組立体とを備える。

【0003】しかし、従来の編み針用リニアモータの可動子組立体では、複数の可動子を可動子支持体の一方の面に配置しているから、可動子組立体の厚さ寸法が大きい。特に、励磁コイルを可動子支持体の一方の面に配置すると、可動子組立体の厚さ寸法は、励磁コイルの厚さ寸法と可動子支持体の厚さ寸法とを加算した値より小さくすることが困難である。このように、可動子組立体の厚さ寸法が大きいと、リニアモータの厚さ寸法が大きくなり、その結果ハイ・ゲージ編み機の製造が困難になる。

【0004】

【解決しようとする課題】本発明の目的は、励磁コイルを備えた可動子組立体の厚さ寸法を小さくすることにある。

【0005】

【解決手段、作用、効果】本発明のリニアモータの可動子組立体は、可動子支持体であって該可動子支持体を一方の側から他方の側に貫通する空間部を有する可動子支持体と、可撓性を有するシート状部材と、該シート状部材の一方の面に配置された複数の励磁コイルとを含む。前記シート状部材は、これの前記一方の面が前記可動子支持体の側とされかつ前記励磁コイルが前記空間部に受け入れられた状態に、前記可動子支持体に配置されている。

【0006】本発明によれば、可動子支持体を一方の側

から他方の側に貫通する空間部を可動子支持体に形成し、励磁コイルを可撓性を有するシート状部材の一方の面に配置し、このシート状部材を、これの前記一方の面を可動子支持体の側としかつ励磁コイルを前記空間部に受け入れた状態に、可動子支持体に配置したから、励磁コイルを可動子支持体の一方の面に配置した場合に比べ、可動子組立体の厚さ寸法がほぼ可動子支持体の厚さ寸法に対応する値だけ小さくなる。

【0007】好ましい実施例においては、励磁コイルはシート状部材に接着されている。これにより、励磁コイルがシート状部材を介して可動子支持体に確実に支持され、励磁コイルの移動力が可動子支持体に確実に伝達される。励磁コイルを、接着剤、充填材等によりさらに可動子支持体に結合してもよいし、支持体の空間部に締め込め状態に嵌合させてもよい。

【0008】好ましい実施例においては、また、シート状部材はシート状部と該シート状部に形成された配線用の導体とを有しており、励磁コイルはシート状部材の導体に結線されている。これにより、移動する側の励磁コイルへの電力の供給をシート状部材の導体を介して行うことができるから、励磁コイルへの通電のための配線処理が容易である。また、励磁コイルの端部を、これが励磁コイルの巻線部を越える状態に配線する必要がないから、可動子組立体の厚さ寸法が少なくとも励磁コイルの端部の線径に対応する値だけさらに小さくなる。

【0009】

【実施例】図 1～図 3 を参照するに、薄い平板状のモータ組立体 10 は、横編み機に取り付けられたときにジャック 24 を介してそれぞれ編み針 12 に連結されて編み針 12 を独立して往復移動させる 4 つのリニアモータ 14 を含む。4 つのリニアモータ 14 は、一部の部材を共通に利用することにより、1 つのモータ組立体 10 を構成している。

【0010】図 1 においては、1 つのモータ組立体 10 と、該モータ組立体を構成する 4 つのリニアモータ 14 とを示しているにすぎない。しかし、横編み機がこれの針床に平行に配置された多数の編み針 12 を備えることから、実際には、横編み機はこれに配置された編み針、好ましくは動力で往復移動させるべき編み針の数と同数以上のリニアモータが必要である。それゆえに、横編み機には、配置された編み針に見合った数のモータ組立体がそれらの厚さ方向すなわちジャック 24 の配列方向に順次重ね合わせた状態に配置される。

【0011】各リニアモータ 14 は、該リニアモータの厚さ方向へ間隔をおいて対向された平板状の対の固定子組立体 16 と、両固定子組立体 16 の間をジャック 24 の長手方向へ移動可能に配置された平板状の可動子組立体 18 と、該可動子組立体を一方の固定子組立体 16 に移動可能に支持させる結合手段 20 と、固定子組立体 16 に対する可動子組立体 18 の位置を検出する位置セ

ンサ 22 (図 2 および図 3 参照) とを備える。可動子組立体 18 は、ジャック 24 により、対応する編み針 12 に連結される。

【0012】各固定子組立体 16 の複数の固定子 26 は、平板状のフレームすなわち固定子支持体 28 の一方の面すなわち平坦部に可動子組立体 18 の移動方向に所定のピッチで順次配置されている。固定子 26 は、図示の例では、厚さ方向に磁化された板状の永久磁石である。永久磁石 26 としては、フェライト磁石、希土類磁石、粉末の磁石材料を合成樹脂等とともに板状に成形した磁石等を用いることができる。

【0013】各永久磁石 26 は、ほぼ同じ大きさの四角形 (図示の例では、長方形) の形状を有する。永久磁石 26 は、可動子組立体 18 の移動方向に隣り合う永久磁石 26 の磁化方向が逆になるように、固定子支持体 28 に一列に配置されている。しかし、複数の固定子を固定子支持体 28 に複数列に配置してもよい。永久磁石 26 の配置ピッチは、一定であることが好ましいが、一定でなくてもよい。

【0014】各リニアモータ 14 の両固定子組立体 16 は、両固定子組立体 16 に配置されたリニアモータの第 1 の磁力発生手段である固定子 26 すなわち永久磁石 26 の異極同士が一对一の形で対向しかつほぼ平行な状態となるように、図示しない複数のビスにより組み合わされている。固定子支持体 28 とスペーサ部 30 とは、4 つのリニアモータ 14 で共通に利用されている。

【0015】両固定子組立体 16 は、また、一方の固定子支持体 28 に設けられた複数のスペーサ部 30 のそれぞれに形成された舌片 32 が他方の固定子支持体 28 に形成された穴 34 に嵌め込まれることにより、その嵌め込み方向に対して直角方向への相対的移動を防止され、またスペーサ部 30 が固定子支持体 28 に当接した状態に両固定子組立体 16 がビス止めされていることにより所定の間隔に維持される。

【0016】固定子支持体 28 は鋼材のような強磁性材料からなり、各永久磁石 26 は一方の磁極面を固定子支持体 28 の平坦部に直接的または間接的に当接させている。このため、各永久磁石 26 は、それ自身の磁気力で固定子支持体 28 の平坦部に吸着されており、それにより固定子支持体 28 から外れることを防止されている。しかし、各永久磁石 26 を、少なくとも外周部において固定子支持体 28 に接着してもよいし、ビス等の他の手段により固定子支持体に支持させてもよい。

【0017】隣り合う永久磁石 26 は、四角形の同じ長さを有する辺に対応する端面において互いに当接されている。これにより、隣り合う永久磁石 26 の相対的な移動が防止されている。各永久磁石は、四角形以外の他の形状たとえば長円形を有していてもよいし、異なる大きさであってもよい。固定子支持体 28 のうち、永久磁石 26 を配置する領域のみを強磁性材料製としてもよい。

【0018】可動子組立体 18 の複数の可動子 40 は、平板状のフレームすなわち可動子支持体 42 に永久磁石 26 と同じ方向に間隔をおいて順次配置されている。可動子組立体 18 は、可動子支持体 42 が両固定子組立体 16 の固定子支持体 28 と平行に伸びかつ可動子 40 が永久磁石 26 と対向する状態に、両固定子組立体 16 の間に配置されている。

【0019】図 2 ～図 6 に示すように、各可動子 40 は、適宜なタイミングで順方向および逆方向に通電される励磁コイルであり、またコイルの軸線方向が厚さ方向となる長円形の平板の形に形成されている。可動子すなわち励磁コイル 40 は、非強磁性材料からなる合成樹脂により被覆されている。リニアモータの第 2 の磁力発生手段すなわち励磁コイル 40 は、可撓性を有するシート状部材 44 の面に一方へ間隔をおいて配置されている。励磁コイル 40 の配置ピッチは、一定であることが好ましいが、一定でなくてもよい。

【0020】図 4 および図 5 に示すように、シート状部材 44 は、ポリイミドを基材としたシート状の基部 46 の一方の面に給電用の複数の導体 48 を印刷配線技術等により形成したシート状配線基板である。各励磁コイル 40 は、シート状部材 44 の一方の面好ましくは導体 48 と反対の側の面に接着されている。励磁コイル 40 は、導体 48 に電氣的に接続された図示しないランドに半田 50 により結線されている。シート状部材 44 の厚さは、可動子支持体 42 の厚さより薄くなっている、実施例では 0.1 mm のものが使用された。

【0021】可動子支持体 42 は、これの厚さ方向に貫通する空間部 52 を平坦部に有する。空間部 52 は、図示の例では、平坦部を厚さ方向に打ち抜いた切欠部すなわち穴であるが、可動子支持体 42 の平坦部を形成するように組み合わせられた複数の枠部材により囲まれた空間であつてもよい。

【0022】シート状部材 44 は、励磁コイル 40 が平坦部の一方の側から他方の側に貫通するように、すなわち、励磁コイル 40 により発生される磁界の方向 (コイルの中心軸線の方向) が可動子支持体 42 の厚さ方向となるように、シート状部材 46 において可動子支持体 42 の一方の面に複数のビスまたは接着剤により移動不能に取り付けられている。

【0023】これにより、励磁コイル 40 が配置されたシート状部材 44 の面が可動子支持体 42 の側となり、励磁コイル 40 の一部が空間部 52 に受け入れられるから、励磁コイルを可動子支持体の一方の面に配置した場合に比べ、可動子組立体の厚さ寸法がほぼ可動子支持体の厚さ寸法に対応する値だけ小さくなる。

【0024】図 4 および図 5 に示すように、励磁コイル 40 の端部すなわち引き出し線 54、56 うち、中心側の引き出し線 54 は励磁コイル 40 自体のループの内側の空間において導体 48 に結線されており、外側の引き

出し線 56 は隣りの励磁コイル 40 との間の空間において導体 48 に結線されている。これにより、可動子として励磁コイルを用いているにもかかわらず、配線処理が容易である。また、励磁コイル 40 の引き出し線 54, 56 を、これが巻線部分を超えようように配置する必要がないから、少なくとも励磁コイル 40 の引き出し線の線径に対応する値だけ可動子組立体の厚さ寸法が小さくなり、永久磁石 26 と励磁コイル 40 との間隔を小さくすることができ。

【0025】励磁コイル 40 の線径は通常 0.2 ~ 0.5 mm であるが、励磁コイル 40 の引き出し線の線径に対応する値だけ可動子組立体の厚さ寸法が小さくなることは編み針の配置ピッチが通常数 mm 以下の編み機において大きな効果である。また、永久磁石 26 と励磁コイル 40 との間隔を小さくすることにより、リニアモータの出力を大きくすることができる、という効果もある。

【0026】励磁コイル 40 の引き出し線 54, 56 が共に励磁コイルのループの外側に引き出されている場合、励磁コイル 40 の引き出し線 54, 56 は隣りの励磁コイル 40 との間の空間において導体 48 に結線すればよい。また、励磁コイル 40 の引き出し線 54, 56 が共に励磁コイルのループの内側に引き出されている場合、励磁コイル 40 の引き出し線 54, 56 は励磁コイル 40 自体のループの内側の空間において導体 48 に結線すればよい。

【0027】可動子組立体 18 は、励磁コイル 40 の配置位置に関して結合手段 20 と反対の側の端部において、大きな遊びをもった案内手段（図示せず）により固定子組立体 16 に結合されている。しかし、この案内手段は必ずしも必要でない。

【0028】結合手段 20 は、可動子組立体 18 の移動方向に長いガイド 60 と、該ガイドにこれの長手方向に相対的に移動可能に嵌合されたベアリングすなわちスライダ 62 とを備える、いわゆるリニアベアリングである。ガイド 60 はコ字状の断面形状を有しており、また一方の固定子支持体 28 に移動不能に取り付けられている。スライダ 62 は、ガイド 60 に沿って伸びる細長い形状を有しており、また可動子支持体 42 に取り付けられている。

【0029】ガイド 60 は、開放部が可動子組立体 18 の側に向いた状態で永久磁石 26 の一方の側にそれら永久磁石 26 の配列方向に対して平行に配置されている。スライダ 62 は、励磁コイル 40 の配置位置よりジャック 24 の側に平行にかつ励磁コイル 40 が間隔をおいて対向された永久磁石 26 の空間部において永久磁石 26 と所定の距離を保つように、可動子支持体 42 に配置されている。このため、固定子組立体 16 と可動子組立体 18 とは、結合手段 20 により、永久磁石 26 および励磁コイル 40 の配置位置に関してジャック 24 の側の部位において相対的移動可能に結合されている。

【0030】図示の例では、ガイド 60 は、押し出し加工等により固定子支持体 28 に形成された切欠部 64 に底部を受け入れられている。図示の例では、切欠部 64 は、可動子組立体 18 の移動方向に長い穴であり、また位置センサ 22 と永久磁石 26 との間の部位に形成されている。

【0031】図 3 に示すように、ガイド 60 は、各端部に形成された凸片 60a が固定子支持体 28 に押し付けられるように、押え 66 とねじ部材 68 とにより両端部において固定子支持体 28 に組み付けられている。ねじ部材 68 は、押え 66 の穴 70 を介して固定子支持体 28 に形成されたねじ穴 72 にねじ込まれる。ガイド 60 の両側壁部 60b は固定子支持体 28 に形成された両打出し部 74 に当接されており、底壁部 60c の長手方向の端面は切欠部 64 を形成する対応する面に当接されている。

【0032】図示の例では、リニアモータ 14 毎にガイド 60 を設けているが、可動子組立体 18 の移動方向に長い 1 つのガイド 60 を可動子組立体 18 の移動方向に隣り合うリニアモータ 14 で共通に利用してもよい。結合手段 20 のガイド 60 を可動子組立体 18 に取り付け、スライダ 62 を一方の固定子組立体 16 に取り付けてもよく、この場合リニアモータ 14 毎にガイド 60 が設けられる。

【0033】位置センサ 22 は、結合手段 20 に関して、永久磁石 26 および励磁コイル 40 と反対の側に配置されている。位置センサ 22 は、可動子組立体 18 にこれの移動方向に伸びるように配置された細長い被検知体 80 と、一方の固定子組立体 16 に配置された感知ヘッド 82 とを有する。図示の例では、位置センサ 22 は、N 極と S 極とを長手方向に交互に有する位置検知用マグネットを被検知体 80 とて用いるいわゆるマグネスケールのような磁気的位置センサである。

【0034】被検知体すなわち位置検知用マグネット 80 は、可動子支持体 42 に設けられた切欠穴を貫通した状態で、複数のビス等により可動子支持体 42 に取り付けられている。感知ヘッド 82 は、可動子組立体 18 の移動にともなって、位置検知用マグネット 80 の N 極および S 極を順次感知して、N, S に対応する電気信号を出力するように、固定子支持体 28 に取り付けられている。

【0035】細長い板状のジャック 24 は、一端部において複数のビス等により可動子組立体 18 の可動子支持体 42 に取外し可能に組み付けられており、モータ組立体 10 が編み機に組み込まれた後に、他端部において対応する編み針 12 に連結される。ジャック 24 は、結合手段 20 および位置センサ 22 に関して磁力発生手段 26, 40 と反対の側に配置されている。

【0036】モータ組立体 10 が編み機に組み付けられた状態においては、可動子支持体 42 はほぼ鉛直状態に

あるので、可動子組立体 8 の重力は結合手段 20 の真上に作用する。そのため、結合手段 20 を軸として可動子組立体 18 を回転させるモーメントは可動子組立体 18 に作用せず、可動子組立体 18 は鉛直の状態に維持される。しかし、可動子組立体 18 が回転変位するおそれのある場合には、各可動子組立体 18 を励磁コイル 40 に関して上方と下方の 2 箇所において結合手段により可動子組立体 16 に結合させることが好ましい。

【0037】各励磁コイル 40 に適宜な電流が供給されると、可動子組立体 18 は、これが重力により鉛直状態に維持された状態で、固定子組立体 16 に対して直線的に移動される。これにより、所定の編み針 12 が移動される。固定子組立体 16 に対する可動子組立体 18 の移動は、位置センサ 22 により感知される。励磁コイル 40 のための電力は、図示しないブラットケーブルから、シート状部材 44 の導体 48 を介して供給される。

【0038】永久磁石 26 と励磁コイル 40 との共同作用により励磁コイル 40 に生じる移動力は、図示の例では、シート状部材 44 を介して可動子支持体 42 に伝達される。これにより、可動子組立体 18 は、固定子組立体 16 に対して移動する。

【0039】しかし、励磁コイル 40 に生じる移動力の少なくとも一部または大部分がシート状部材 44 を介することなく可動子組立体 42 に伝達されるように、励磁コイル 40 と可動子支持体 42 とを直接的に連結してもよい。このようにするには、たとえば、励磁コイル 40 を空間部 52 に締め込み嵌めの状態に嵌合させるか、励磁コイル 40 と可動子支持体 42 との間の空間に接着性を有する充填材を充填するか、励磁コイル 40 をさらに可動子支持体 42 に接着すればよい。

【0040】上記のリニアモータ 14 のように、異極が対向するように永久磁石 26 が固定子組立体 16 に配置されている場合には、励磁コイル 40 に通電されて励磁コイル 40 に N 極および S 極が生じても、それぞれの極には両固定子組立体 28 の永久磁石 26 から吸引力又は反発力的一方のみが作用するだけであるから、可動子組立体 18 には結合手段 20 を中心とするモーメントが生じず、従って結合手段は簡単になる。また、可動子組立体 18 が両固定子組立体 16 から力を受けるので、可動子組立体 18 の移動力が大きい。しかし、本発明の可動子組立体は、1 つの固定子組立体を用いるリニアモータに適用してもよい。

【0041】上記実施例のように、固定子支持体 28 を

4 つのリニアモータ 14 で共通に使用すれば、それらの組付け作業が容易になる。しかし、固定子支持体 28 をリニアモータ 14 毎に設けてもよい。それゆえに、複数のリニアモータ 14 で 1 つの薄い平板状のモータ組立体 10 を構成する代わりに、単一のリニアモータ 14 で単一の薄い平板状のモータ組立体 10 を構成してもよい。

【0042】図 6 に示すように、可動子支持体 42 のうち、ジャック 24 と反対側の端部 42a をシート状部材 44 の反対の側に変形させ、シート状部材 44 の対応する端部を、端部 42a に接着してもよいし、細長い当て板 58 および図示しない複数のビスにより押え付けてもよい。また、シート状部材 44 のうち、ジャック 24 の側の端部も、図示しない押え板およびビスにより可動子支持体 42 に押え付けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 4 つのリニアモータを用いたモータ組立体の一実施例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 のリニアモータの断面図である。

【図 3】図 1 のリニアモータの一部を拡大して示す分解斜視図である。

【図 4】可動子組立体の一実施例を示す図である。

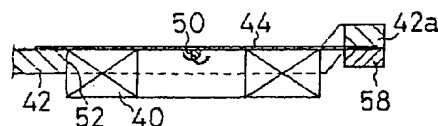
【図 5】図 4 における 5-5 線に沿って得た断面図である。

【図 6】可動子組立体の先端部の他の実施例を示す断面図である。

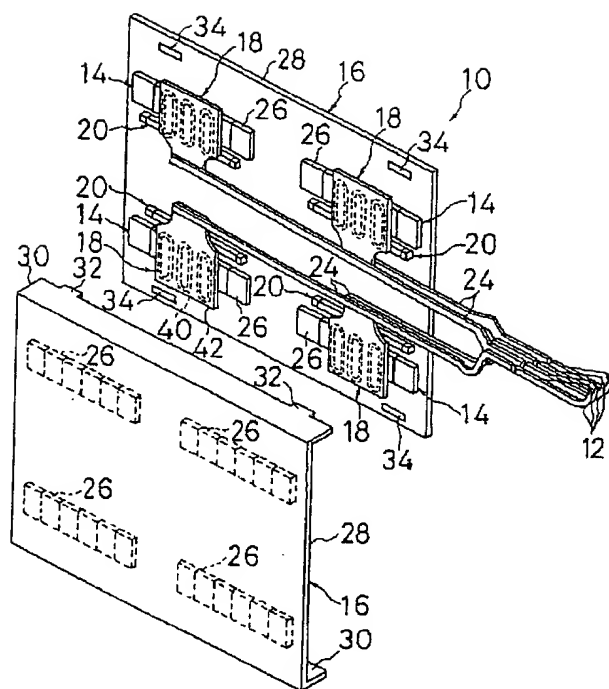
【符号の説明】

- 10 モータ組立体
- 12 編み針
- 14 リニアモータ
- 16 固定子組立体
- 18 可動子組立体
- 22 位置センサ
- 26 固定子（永久磁石）
- 28 固定子支持体
- 36 突出部
- 40 可動子（励磁コイル）
- 42 可動子支持体
- 44 シート状部材
- 46 シート状基部
- 48 導体
- 50 半田
- 52 空間部
- 54, 56 励磁コイルの端部

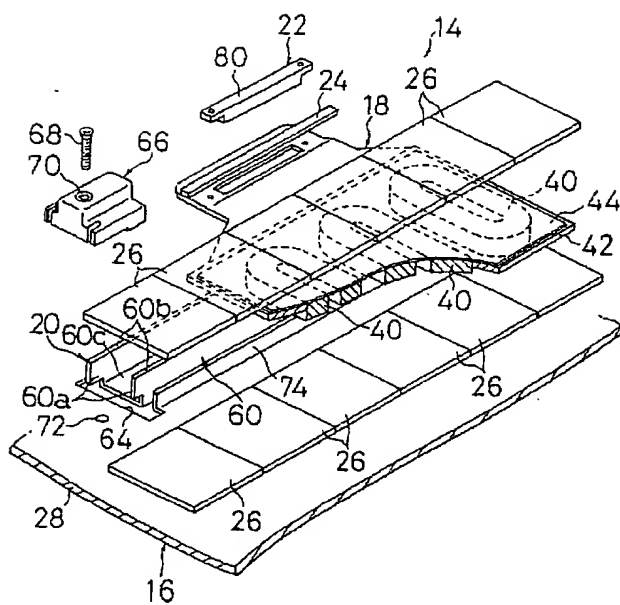
【図 6】



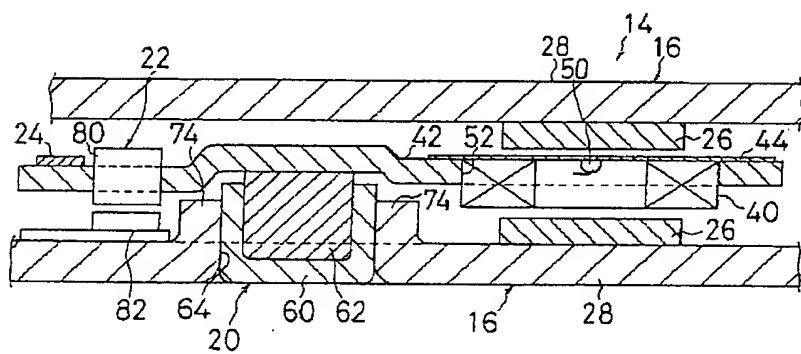
【図1】



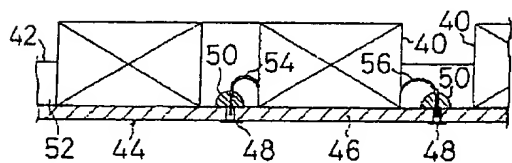
【図3】



【図2】



【図5】



特開平 8 - 3 2 2 2 3 2